



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 03 502 A 1**

⑤⑦ Int. Cl.⁶:
F 04 D 29/16
F 01 P 11/10

②① Aktenzeichen: 198 03 502.0
②② Anmeldetag: 30. 1. 98
②③ Offenlegungstag: 12. 8. 99

DE 198 03 502 A 1

⑦① Anmelder:
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

⑦③ Vertreter:
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Barwig, Jürgen, Dipl.-Ing., 75428 Illingen, DE;
Maus, Ralf, Dipl.-Ing., 70825 Korntal-Münchingen, DE

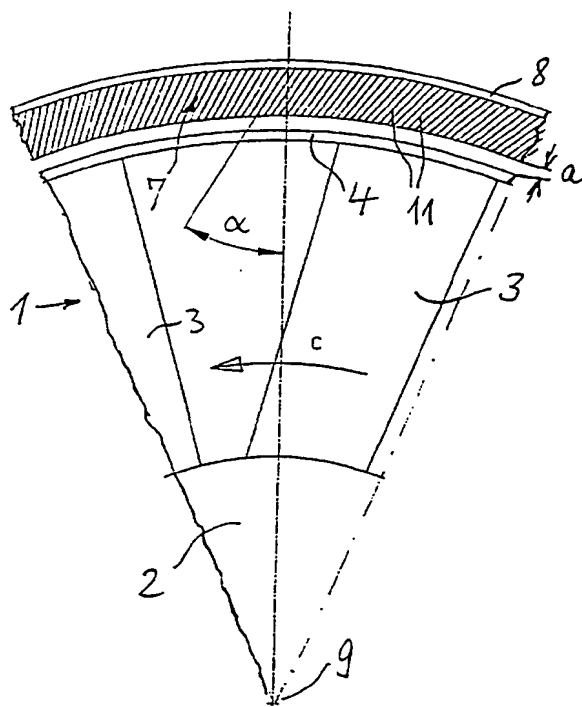
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 44 46 361 A1
DE 33 93 059 A1
DE 86 14 073 U1
US 43 98 508

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Lüfteranordnung

⑤⑦ Wegen der vorhandenen Relativbewegung zwischen den Schaufeln eines Lüfters und der diesem Lüfter zugeordneten Haube eines Kühlerblockes beläßt man zwischen Lüfterhaube und Lüfterschaukeln einen ausreichenden Spalt, der auch durch eine Bürstendichtung abgedichtet sein kann. Die Borsten bekannter Bürstendichtungen sind radial zur Lüfterachse ausgerichtet. Es wird vorgeschlagen, die Borsten (11, 11') einer solchen Bürstendichtung (7, 7') unter einem Winkel (α) zur Drehrichtung des Lüfters (1) anzustellen, um bei einem Anlaufen möglichst wenig Widerstand durch die Berührung zwischen Borsten und Mantelring zu bewirken. Verwendung für Kühlanordnungen von Kraftfahrzeugmotoren.



DE 198 03 502 A 1

Die Erfindung betrifft eine Lüfteranordnung, insbesondere für den Kühler eines Kraftfahrzeugmotors, bestehend aus einem Lüfter mit Schaufeln und einer die sen umgebenden Lüfterhaube sowie aus einer flexiblen Abdichtung zwischen einem mit den Enden der Schaufeln verbundenen Ring und der Lüfterhaube, die aus eng aneinander anliegenden flexiblen Einzelementen besteht, die unter Belassung eines Spaltes vor dem Ring enden.

Eine Lüfteranordnung dieser Art ist aus der DE 33 39 059 A1 bekannt. Dort ist eine Kühleinrichtung beschrieben, die mit einem Kühlerblock zugeordneten Axiallüfter versehen ist, der von einer Lüfterhaube umgeben ist, wobei eine bürstenartige Abdichtung innen an der Lüfterzarge angeordnet ist, deren Borsten radial und unter einem Winkel schräg zur Lüfterachse verlaufend ringförmig so angeordnet sind, daß sie kurz vor dem Umfang der Schaufeln enden. In einer Variante ist dem Kühlerblock aber auch ein Radiallüfter zugeordnet, wobei in diesem Fall die ebenfalls an einer Lüfterzarge angeordnete ringförmige Bürstendichtung kurz vor dem Einlauftring des Radiallüfters endet. Mit einer solchen Ausgestaltung soll dabei erreicht werden, daß möglichst wenig Leckströmung am Ringspalt zwischen Lüfterhaube und Lüfterschaukeln auftritt, so daß ein guter Lüfterwirkungsgrad erhalten bleibt. Diese flexible Bürstendichtung weist dabei auch den Vorteil auf, daß sie bei Relativbewegungen zwischen dem in der Regel dem Motor zugeordneten Lüfter und der am Kühlerblock, also fahrzeugseitig befestigten Lüfterhaube solche Relativbewegungen zuläßt, obwohl im Normalbetrieb nur ein sehr kleiner Spalt zwischen Lüfterhaube und Lüfter vorhanden ist.

Aus der US-PS 4 398 508 ist es, ähnlich wie bei der Variante mit einem Axiallüfter der eben erwähnten DE 33 39 059 A1, bekannt, einer einen Axiallüfter umgebenden Lüfterhaube eine Bürstendichtung in Form eines Ringes zuzuordnen, die dort aber so ausgelegt ist, daß die Enden der auch dort radial auf die Lüfterachse ausgerichteten Borsten die freien Enden des Axiallüfters berühren und aufgrund ihrer Elastizität ausgelenkt werden. Diese Ausgestaltung weist aber den Nachteil auf, daß sich im Betrieb ein stetiger Drehwiderstand durch die Berührung der Schaufelenden mit den Borsten ergibt, der zu einer Leistungsbeeinträchtigung führt.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lüfteranordnung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß der Drehwiderstand für den Lüfter auch im Fall eines Berührens der Dichtung mit dem Lüfter so klein als möglich gehalten wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung zunächst vor, daß als Lüfter ein Axiallüfter mit einem etwa zylindrischen Mantelring vorgesehen wird, und daß zum anderen die Einzelemente in der Drehrichtung des Lüfters unter einem Winkel zum Umfang des Mantelringes angestellt sind.

Durch diese Maßnahmen wird im Gegensatz zu der Berührung unlaufender Schaufelenden mit den Borsten eine glatte Oberfläche geschaffen, die aber nur im Fall von Relativbewegungen zwischen Axiallüfter und Lüfterhaube zur Berührung mit der flexiblen Dichtung kommt, die im Normalfall einen Ringspalt mit dem Mantelring bildet. Da die Einzelemente der flexiblen Dichtung aber auch in der Drehrichtung des Lüfters zum Umfang des Mantelringes angestellt sind, liegen die Einzelemente, vorzugsweise die Borsten einer Bürstendichtung mit ihren Enden daher schon schräg auf dem Mantelring auf, wenn es zu einer Berührung kommt. Die Einzelemente müssen daher bei Berührung nicht erst in der Drehrichtung ausgelenkt werden, wodurch ein wesentlich geringerer Drehwiderstand zu überwinden

ist. Versuche haben gezeigt, daß durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung keine nennenswerte Leistungsverminderung trotz hohem Wirkungsgrad bei Relativbewegungen zwischen Lüfter und Lüfterhaube auftritt. Da der Mantelring nahezu zylindrisch verläuft, treten im Berührungsfall auch keine nennenswerten Stauchkräfte auf, wie sie beim Stand der Technik durch den Einsatz eines Radiallüfters mit einem Einlauftring zu erwarten sind, dessen Oberfläche nahezu senkrecht auf den dort vorgesehenen Borsten der Bürstendichtung steht.

In Weiterbildung der Erfindung kann der Anstellwinkel zwischen 10° und 45° gewählt sein, je nachdem welche Materialien einerseits für die flexible Dichtung und deren Einzelemente und andererseits für den bei Relativbewegungen mit diesen in Berührung kommenden Mantelring vorgesehen ist. Auch die Lüfterdrehzahl spielt in diesem Zusammenhang eine Rolle. In Weiterbildung der Erfindung können die Einzelemente aber zusätzlich auch unter einem Winkel zur Lüfterachse angestellt sein, wie das zwar grundsätzlich auch bei der Bürstendichtung nach der DE 33 39 059 A1 der Fall ist, wo allerdings kein Axiallüfter mit einem Mantelring vorgesehen ist. In Verbindung mit einem etwa zylindrischen Mantelring bringt die Anstellung zur Lüfterachse aber auch noch Vorteile hinsichtlich der Flexibilität der Einzelemente.

In Weiterbildung der Erfindung können die Einzelemente in einer Halterung befestigt und entweder an der Lüfterhaube oder am Mantelring befestigt sein. Die Einzelemente können, wie an sich bekannt, als Borsten oder Fasern einer Bürstendichtung ausgebildet sein, wobei in besonders vorteilhafter Weiterbildung die einzelnen Borsten oder Fasern in ihrer Längsrichtung auch schlangenförmig gewellt sein können und nicht nur gerade verlaufen. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich ein besonders dichtes Aneinanderliegen der einzelnen Borsten oder Fasern, die auch bei einer Berührung mit dem Mantelring dann nicht aus ihrem packungsähnlichen Zusammenhalt herausgelöst werden.

Es ist schließlich auch noch möglich, die Lüfterhaube mit einem Einlauftring zu versehen, der sich zumindest teilweise – in Strömungsrichtung gesehen – axial bis hinter die Vorderkante des Mantelringes in den Lüfter hereinstreckt. Diese Ausgestaltung kann strömungstechnische Vorteile bringen, weil sich im Außenbereich eine Reduzierung der Leckströmung und die stabilisierende Umlenkung der Spaltströmung in Strömungsrichtung ergibt.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die schematische Darstellung der Anordnung eines Axiallüfters mit Mantelring, welcher in einer Kühlerblock zugeordneten Lüfterhaube umläuft,

Fig. 2 die Darstellung eines Sektors einer Ansicht der Anordnung nach **Fig. 1** in Richtung des Pfeiles II,

Fig. 3 eine Darstellung ähnlich **Fig. 1**, jedoch mit einer dem Mantelring des Lüfters zugeordneten Bürstendichtung, die vor der Lüfterhaube endet,

Fig. 4 die sektorartige Darstellung einer Ansicht der Anordnung der **Fig. 3** in Richtung des Pfeiles IV,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine Anordnung wie nach **Fig. 1** in vergrößertem Maßstab und

Fig. 6 die Darstellung eines Längsschnittes ähnlich **Fig. 5**, jedoch bei einer Anordnung mit einer Lüfterhaube mit einem Einlauftring.

In den **Fig. 1** und **2** ist ein Axiallüfter **1** gezeigt, der aus einer in nicht näher gezeigter Weise angetriebenen Nabe **2** mit abstehenden Schaufeln **3** besteht, die von einem etwa zylindrischen Mantelring **4** eingefast sind. Der Axiallüfter **1** läuft innerhalb einer Lüfterhaube **5** um, die fest mit einem Küh-

lerblock 6 verbunden ist. In bekannter Weise ist dabei der Kühlerblock 6, der zur Kühlung eines nicht gezeigten Kraftfahrzeugmotors dient, fest mit dem Fahrzeugrahmen verbunden, während der Axiallüfter 1 fest an dem nicht gezeigten Motor angeordnet ist. Da es im Betrieb eines Kraftfahrzeuges zu Relativbewegungen zwischen Motor und Fahrzeugrahmen kommt, umgibt die Lüfterhaube 5 den Mantelring 4 des Axiallüfters 1 mit einem relativ großen Spalt, um ein Anlaufen zu vermeiden. Dieser große Spalt aber führt dazu, daß in unerwünschter Weise Luft aus dem Motorraum wegen des beim Betrieb des Axiallüfters 1 auftretenden Druckgefälles angesaugt wird oder zurückströmt, die in unerwünschter Weise die Strömungsverhältnisse durch den Kühlerblock und den Lüfter 1 stört. Zu diesem Zweck ist zwischen der Lüfterhaube 5 und dem Mantelring 4 eine umlaufende Bürstendichtung 7 vorgesehen, die fest in einer Halterung 8 angeordnet ist, die wiederum mit der Lüfterhaube 5 verbunden ist. Die umlaufende Bürstendichtung 7 besteht dabei aus Borsten 11, die alle unter einem Winkel α gleichmäßig in der Drehrichtung c des Axiallüfters 1 zum Umfang des Mantelringes 4 angestellt sind und mit einem Ringspalt mit der Größe a vor dem Umfang des Mantelringes 4 enden. Die Borsten der Bürstendichtung 7 sind außerdem aber auch unter einem Winkel β zur Lüfterachse 9 angeordnet, und zwar von der Halterung 8 ausgehend in Richtung der die Strömung durch den Axiallüfter und den Kühlerblock 6 angehenden Pfeile 10.

Im Normalbetrieb findet daher keine Berührung zwischen der Bürstendichtung 7 und dem Mantelring 4 des Axiallüfters 1 statt. Bei Relativbewegungen aber kann der Mantelring 4 stellenweise mit den Borsten 11 der Bürstendichtung 7 in Berührung kommen. Da die Borsten 11 dieser Dichtung 7 aber in der Drehrichtung c des Axiallüfters angestellt sind, brauchen sie bei einer solchen Bewegung nicht erst in Drehrichtung umgelenkt zu werden, um dann die notwendige Flexibilität zu erreichen. Die Bürstendichtung ist durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung äußerst nachgiebig und setzt einer Berührung nahezu keinen Widerstand entgegen. Dies ist zum einen zurückzuführen auf die Anstellung der einzelnen Borsten 11 unter dem Winkel α , zum anderen aber auch auf die Anstellung unter dem Winkel β , der bei der Ausführungsform der Fig. 1 und 2 eine besondere Nachgiebigkeit ergibt.

Die Fig. 3 zeigt, daß man die Bürstendichtung 7' aber auch einer Halterung 8' zuordnen kann, die fest auf dem Mantelring 4 des Axiallüfters 1 aufgebracht wird. Die Borsten der Bürstendichtung 7' enden auch bei dieser Ausführungsform im Abstand a mit einem Ringspalt vor der Lüfterhaube 5'. Sie sind bei dieser Ausführungsform nicht unter einem Winkel β zur Lüfterachse angestellt. Wie die Fig. 4 zeigt, sind sie aber ebenfalls unter einem Winkel α in der Drehrichtung c des Axiallüfters 1 angestellt, nunmehr aber so, daß die freien Enden der einzelnen Borsten 11' unter dem Winkel α gegenüber dem feststehenden Teil der Lüfterhaube 5' verlaufen.

Wie die Fig. 4 aber auch zeigt, sind die einzelnen Borsten 11' des Bürstenabdichttringes 7' schlangenförmig gewellt und nicht gerade ausgebildet wie die Borsten 11 der Ausführungsformen der Fig. 1 und 2. Diese so gewellten Borsten 11' bilden daher aufgrund ihrer Form eine relativ dichte Packung, die sehr flexibel ist und ihren grundsätzlichen Aufbau auch nicht ändert, wenn die Borstenenden an der Lüfterhaube 5' bei Relativbewegungen anlaufen. Die Fig. 5 zeigt einen Axiallüfter 1 nach Fig. 1, wobei hier Strömungspfeile 12 die durch den vorhandenen Spalt a im Normalbetrieb eintretende Leckluft darstellen, die durch die gewählte Ausbildung aber innerhalb der Lüfterhaube 5 einen in der Wirkung reduzierten Wirbel bildet, der die Durchströmung im Sinn

der Pfeile 10 nicht oder weniger behindert. Ohne die Abdichtung 7 wäre eine deutliche Störung der Strömungsverhältnisse im Bereich des Axiallüfters 1 zu erwarten.

Die Fig. 6 zeigt eine Abwandlung der Anordnung nach Fig. 5 insofern, als hier eine Lüfterhaube 5'' vorgesehen ist, die mit einem Einlauftring 13 versehen ist, durch den die im Sinn der Pfeile 12 eintretende geringe Luftmenge in den Randbereich der Schaufeln 3 des Axiallüfters 1 umgelenkt wird, so daß ebenfalls keine unerwünschten Beeinflussungen für den Strömungsverlauf längs der Pfeile 10 zu erwarten sind.

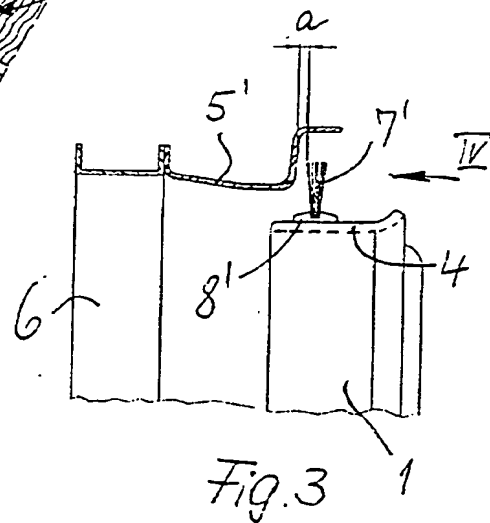
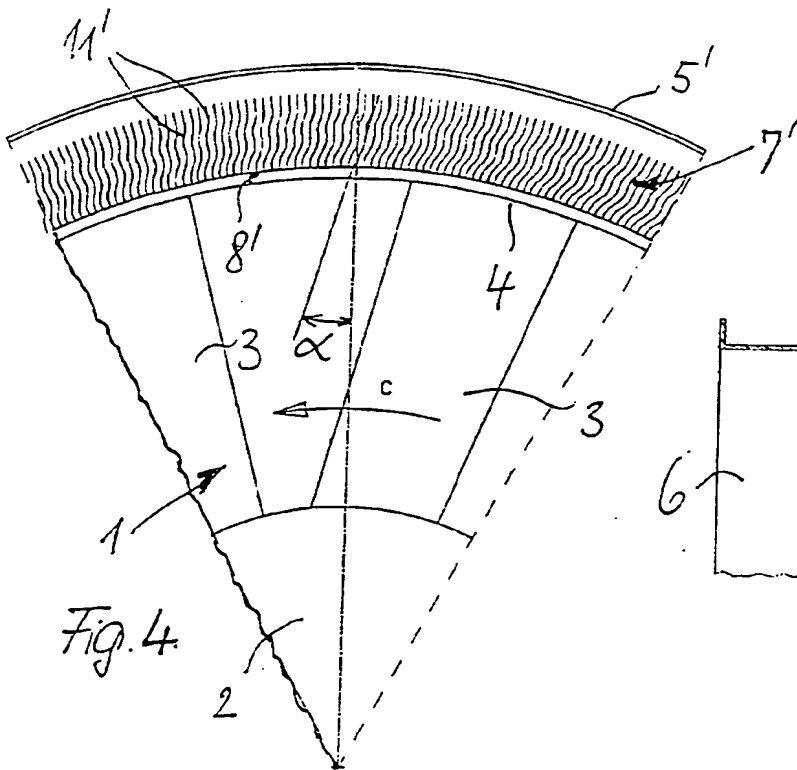
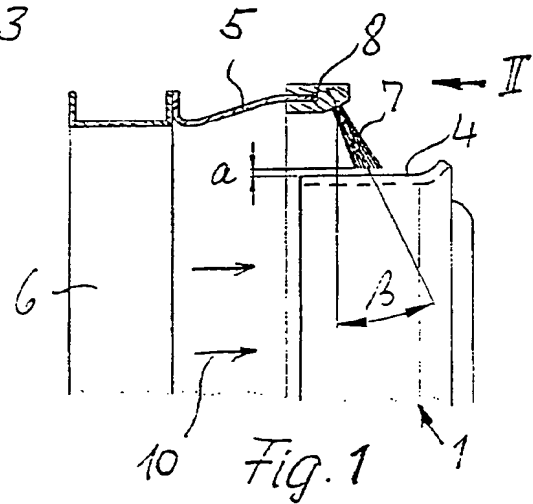
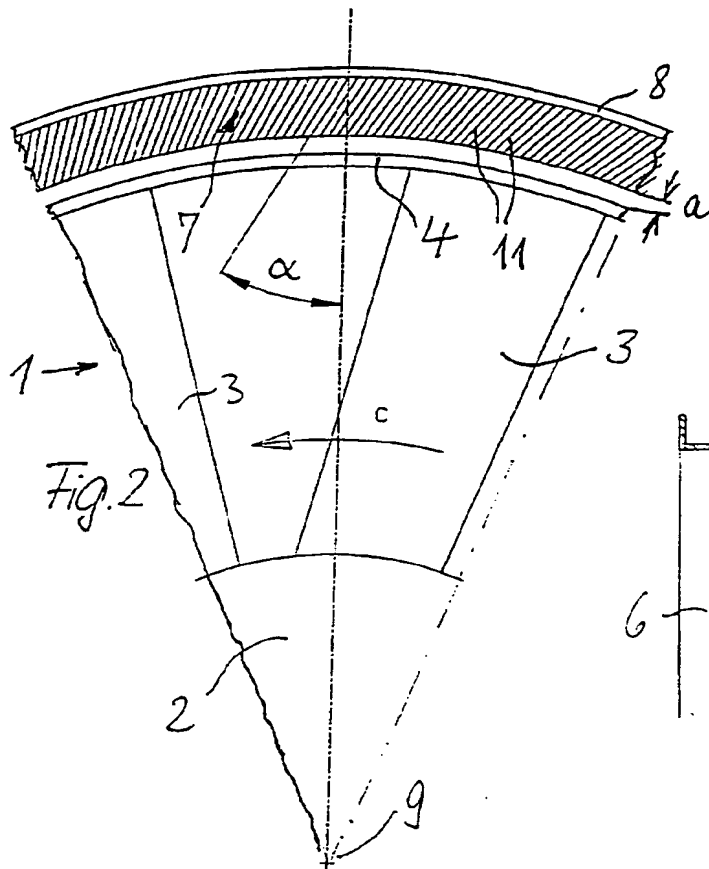
Patentansprüche

1. Lüfteranordnung, insbesondere für den Kühler eines Kraftfahrzeugmotors, bestehend aus einem Lüfter (1) mit Schaufeln und einer diesen umgebenden Lüfterhaube (5, 5'), sowie aus einer flexiblen Abdichtung (7, 7') zwischen einem mit den Enden der Schaufeln verbundenen Ring und der Lüfterhaube, die aus eng aneinander anliegenden flexiblen Einzelelementen (11, 11') besteht, die unter Belassung eines Spaltes (a) vor dem Ring (4) enden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lüfter ein Axiallüfter (1) mit einem etwa zylindrischen Mantelring (4) ist, und daß die Einzelelemente (11, 11') in der Drehrichtung (c) des Lüfters (1) unter einem Winkel (α) zum Umfang des Mantelringes angestellt sind.
2. Lüfteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellwinkel (α) zwischen 10° und 45° gewählt ist.
3. Lüfteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelelemente (11) unter einem Winkel (β) zwischen 15° und 60° zur Lüfterachse angestellt sind.
4. Lüfteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelelemente (11) in einer Halterung (8) befestigt und an der Lüfterhaube (5) angeordnet sind.
5. Lüfteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelelemente (11') mit einer Halterung (8') am Mantelring (4) befestigt sind.
6. Lüfteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelelemente (11, 11') Borsten oder Fasern einer Bürstendichtung (7, 7') sind.
7. Lüfteranordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Borsten oder Fasern (11') in ihrer Längsrichtung schlangenförmig gewellt sind.
8. Lüfteranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfterhaube (5'') mit einem Einlauftring (13) versehen ist, der sich zumindest teilweise – in Strömungsrichtung (10) gesehen – axial bis hinter die Vorderkante des Mantelringes (4) in den Lüfter (1) herein erstreckt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



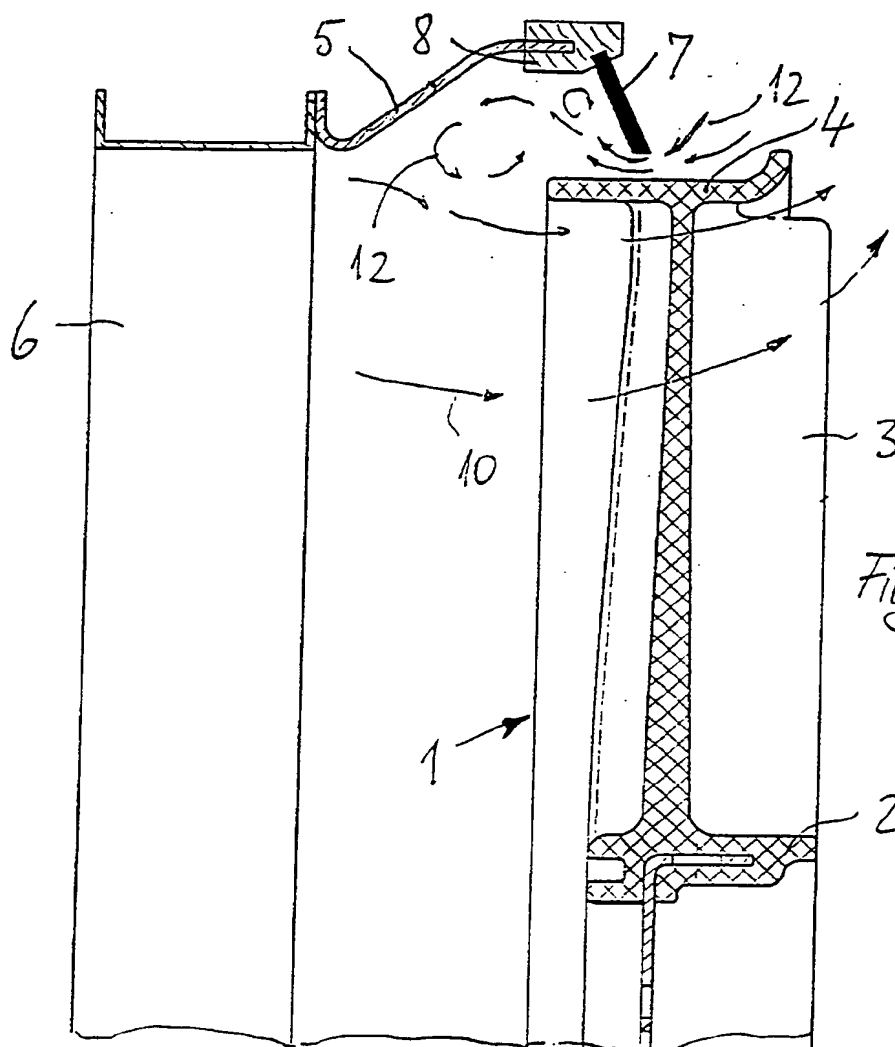


Fig. 5

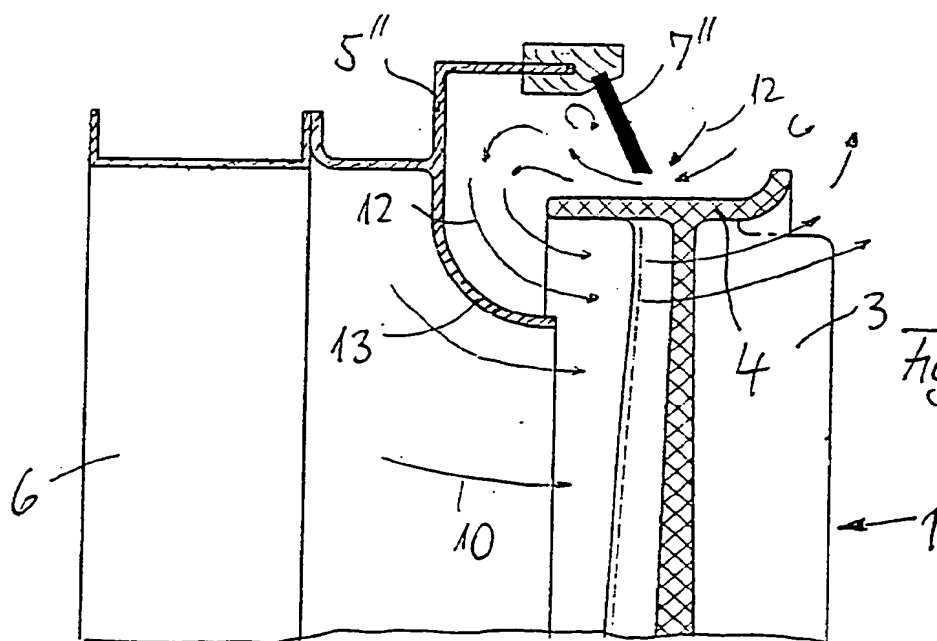


Fig. 6